Anno II. TORINO, Luglio 1908. Num. 7.

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

SEDE PRINCIPALE: **TORINO** - *(Palazzo Madama)*

Tesoriere: Dott. MASINO, Via Maria Vittoria, 6, Torino

Sommario: Osservazioni sugli Anelli di Saturno all'epoca della loro scomparsa (I. SORMANO) — Il nostro ammasso di stelle (I. DEL GIUDICE) — Tableau synoptique des Nebuleuses des Herschels (DOROTHEA ISAAC-ROBERTS) — Bibliografia (J. BOCCARDI, D. B.) — Notizie — Atti della Società.

TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

Via della Zecca, 11.

1908.

Anno II. Torino, Luglio 1908. Num. 7.

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

Abbonamento Annuo: per l'Italia L. 8,00 — Per l'Estero L. 10,00.
Un fascicolo separato: „ L. 0,80 — „ L. 1,00.

Direzione: *TORINO - Palazzo Madama*
Tesoriere: Dott. Masino, *Via Maria Vittoria, 6 - Torino.*

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. Paravia e Comp. (Figli di I. Vigliardi-Paravia) Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
„ per l'Estero: A. Hermann, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.

Osservazioni sugli Anelli di Saturno all'epoca della loro scomparsa

Nel fascicolo di Dicembre ultimo della « Rivista » (1) è fatto cenno di alcune osservazioni degli anelli di Saturno eseguite nel periodo molto interessante prossimo alle epoche in cui il piano degli anelli viene a passare esattamente per il Sole o per la Terra. Saranno certo interessanti ai lettori notizie più ampie sugli studi fatti intorno ad un fenomeno che, a motivo dell'ignoranza astronomica quasi generale, rese possibile si spargessero voci straordinarie da qualche giornale che, male intendendo alcuni telegrammi astronomici, tenne discorso d'una iniziata o quasi compiuta *dissoluzione* degli anelli, e della loro caduta negli spazi!

***

Dal termine dell'anno 1891 fino al 1907 il Sole e la Terra si trovarono ad essere situati dalla parte nord del piano degli anelli dei quali fu quindi visibile la faccia settentrionale per tutto questo periodo; il 17 aprile 1907 la Terra ed il 26 luglio seguente il Sole, attraversavano questo piano per passare dalla parte Sud. Poi, siccome lo spostamento angolare di Saturno sulla sua orbita non è molto notevole nel periodo di una intera rivoluzione terrestre, ne venne che la Terra attraversava nuovamente il piano degli anelli il 4 ottobre ritornando al Nord di essa

(1) « Rivista di Astronomia e Scienze affini »; 1907, pag. 268.

e rimanendovi fino al 7 gennaio di quest'anno in cui essa passava definitivamente a Sud dove rimarrà per un periodo di 15 anni circa.

Le epoche di presunta invisibilità degli anelli furono così comprese fra il 17 aprile ed il 26 luglio del 1907 e fra il 4 ottobre 1907 e il 7 gennaio 1908; quando per essere il Sole e la Terra oppostamente situate per rispetto al piano degli anelli, questi presentavano alla Terra la loro faccia non illuminata. Fu invece constatato, contemporaneamente ed indipendentemente, da parecchi abilissimi osservatori che, pure in queste epoche di prevista sparizione degli anelli, questi furono parzialmente visibili.

Alcuni accennano semplicemente ad una parziale visione dell'anello presentantesi, non come una sottilissima linea lucida, ma come una serie di deboli punti luminosi *irregolarmente* disposti da una parte e dall'altra del disco di Saturno. Notiamo subito che qui si tratta di oggetti che sono, per così dire, al limite della visibilità e si può in conseguenza temere una *difettosa* percezione della realtà; poichè quegli osservatori, che ebbero a loro disposizione i migliori strumenti o si trovarono nelle condizioni più favorevoli d'osservazione (osservatori di Flagstaff, Yerkes, Lick), si accordano nel riconoscere in primo luogo che questi punti luminosi sono simmetricamente disposti all' Est e all' Ovest del disco; come fu possibile accertare con misure micrometriche accurate; secondariamente che essi conservarono durante le ossservazioni una posizione determinata e costante.

Nel telegramma di Pickering, già ricordato dalla « Rivista » (1), è detto: « Gli *ingrossamenti* sono simmetricamente disposti due all'Est e due all'Ovest ». Lowell, con telegramma del 7 novembre conferma questa osservazione e dà inoltre particolari precisi ed importanti: « Le *condensazioni* degli anelli di Saturno sono state qui confermate e misurate ripetutamente. *Simmetriche* e *permanenti*. L'esterna è situata presso il bordo esterno, ansa *b* (l'anello intermedio più lucido), l'interno nel mezzo dell'ansa *c* (l'anello interno di garza). Fu altresì scoperta una relativamente notevole lacuna che, da misura eseguita, risulta a 1,56 dal centro del pianeta, in raggi del globo centrale ». Barnard misurò col micrometro le distanze angolari di questi nodi luminosi dai bordi del disco, i suoi risultati corrispondono esattamente a quanto fu constatato a Flagstaff. Da una prima serie di misure ottenne per le « Condensazioni » precedenti il pianeta distanze dal lembo Ovest del disco di 2",68 e 7",46

(1) Op. cit., pag. 269.

(ridotte queste misure alla distanza media di Saturno dal Sole) e per quelle seguenti le distanze di 2",74 e 7",42 dal bordo Est. « È evidente, conclude Barnard, che le condensazioni sono simmetriche rispetto al centro di Saturno. Le differenze trovate non sono punto notevoli, dato il carattere, non ben definito, del fenomeno ».

Per essere più precisi, diremo che questa simmetria, se non è assoluta, è verificata entro certi limiti imposti oltre che dai possibili errori d'osservazione, anche da una eventuale eccentricità degli anelli, non solo probabile a priori per non esservi nulla di assoluto in natura, ma constatata da Schiaparelli, Perrotin, Trouvelot, ecc. D'altronde anche dalle osservazioni eseguite nel periodo che ci interessa, sembra stabilita con sicurezza una disuguaglianza di luminosità delle due parti ad Est e ad Ovest dell'anello: mostrandosi la parte ad Est in genere più lucida. E quindi non deve stupire che, trattandosi di oggetti di difficile percezione, alcuni osservatori siano stati indotti a ritenere le formazioni accennate del tutto irregolari.

Resta così provato con sicurezza una *simmetria nei limiti in cui questa simmetria può essere accertata per gli anelli;* e basta questo a dimostrare senz'altro insussistenti alcune fra le ipotesi proposte a spiegare questi fenomeni.

Apparenze simili a quelle ultimamente riscontrate furono già notate in passato, ed in modo speciale con risultati molto concordanti con gli attuali dall' eminente Direttore dell' Osservatorio di Harvard College, William Cranch Bond nel 1848. L'attenzione di Bond si rivolse a Saturno in quell'anno appunto per l'interesse che presentava la preannunziata scomparsa degli anelli, e così egli iniziò quegli studi che dovevano condurlo alla scoperta di Iperione, dell'anello di garza, ecc. È da notare che le condizioni del fenomeno in quell'epoca furono molto simili a quelle dell'anno passato. I disegni di Bond del 28 ottobre e del 3 novembre 1848 riproducono le apparenze ultimamente osservate in modo quasi perfetto: è ben evidente la disposizione *simmetrica* di questi noduli luminosi; e inoltre Bond aggiunge che « *essi non rotano attorno al globo di Saturno come i satelliti* ». E così la conclusione di Bond nel 1848 è la stessa di Lowell nel 1907 « Formazioni simmetriche e permanenti ». Infine anche le posizioni di questi punti brillanti corrispondono bene a quelle dedotte dalle misure ultimamente eseguite.

Ma l'accordo riscontrato nell'osservazione dei fatti, manca affatto nelle « teorie » atte a spiegare i fenomeni osservati. Bond, il 3 novembre 1848, ha la netta impressione di vedere la luce riflessa dai bordi interni degli

anelli e non esita a spiegare con questa riflessione le apparenze vedute: Lowell ammette che l'anello esterno è piatto e che gli altri due hanno la forma di Tori di rivoluzione; alcuni ritengono che le luminosità siano effetto della luce riflessa sugli anelli da qualche satellite: altri infine credono che questi punti luminosi siano i satelliti stessi. Alla spiegazione di Bond si può opporre che, qualunque sia la forma degli anelli, non è facile immaginare come il solo bordo interno possa venir illuminato e quindi rendersi visibile, se *l'illuminazione è dovuta al sole;* è pur difficile comprendere come possa dar ragione delle apparenze, l'ipotesi di Lowell; a chi poi ritiene che i satelliti, direttamente o indirettamente, entrino in causa, riteniamo che il lettore stesso ha già opposto la simmetria e la costanza di posizione delle formazioni luminose. Barnard, infine, come conclusione alla prima serie d'osservazioni eseguite, confessa che « non è affatto chiaro come il fenomeno precisamente avvenga ».

La questione resta dunque a risolversi. I dati che si posseggono per la ricerca della soluzione sono: in primo luogo e principalmente, il raffronto fra le posizioni delle formazioni osservate e quelle delle parti componenti il sistema degli anelli; in secondo luogo, ed in linea subordinata per l'estrema difficoltà di simili osservazioni, le *apparenze caratteristiche* degli oggetti osservati, senza totalmente escludere l'*impressione* che osservatori prudenti ed abili possono averne avuto.

Per ciò che riguarda le posizioni rispettive degli anelli e delle « condensazioni », prendendo per unità il raggio equatoriale di Saturno, le misure di Barnard conducono ai risultati seguenti:

Raggio esterno dell'anello *A* - 2,25	—
Raggio interno dell'anello *A* - 1,97	Limite esterno condensaz. esterna - 1,96
Raggio esterno dell'anello *B* - 1,91	—
—	Centro della condensaz. esterna - 1,84
—	Limite interno condensaz. esterna - 1,71
Raggio interno dell'anello *B* - 1,44	Limite esterno condensaz. interna - 1,45
—	Condensazione interna - 1,30
Raggio interno dell'anello *C* - 1,15	—

È notevole che « i limiti *esterni* delle due condensazioni corrispondono in modo quasi perfetto ai limiti *interni* dei due anelli più luminosi: è quindi innegabile che l'*impressione* riportata da Bond, di aver veduto il bordo interno illuminato degli anelli, sembra avere la conferma dei fatti. I massimi di luminosità delle condensazioni corrispondono agli anelli *B* e *C*, come già fu constatato da Lowell; per l'anello *B*, anzi,

alla sua parte più luminosa, la quale, come è noto, è la più lucida dell'intero sistema, non escluso lo stesso globo centrale; è pur noto che l'anello C è, al contrario, una formazione tenuissima, neppure accessibile agli strumenti di media potenza. Dopo ciò, riesce difficile assegnare a questi due anelli la causa delle apparenze osservate, se non si vuole ammettere che effetti identici possano provenire da cause pressochè opposte; senza dire che parte della condensazione esterna sconfina dall'anello B per quanto è la larghezza della divisione di Cassini. Ma v'ha di più: chè la corrispondenza fra i limiti *esterni* dei noduli luminosi con quelli *interni* degli anelli A e B *equivale* alla corrispondenza fra i limiti *esterni* di quelli coi limiti *esterni* dell'anello C e della divisione di Cassini; e supponendo, ciò che non ha nulla d'arbitrario, che la divisione di Cassini non sia totalmente priva di materia, ma possa essere di natura identica all'anello di garza, sembra si possa intuire una soddisfacente corrispondenza di causa ed effetto, analoga per entrambe le « condensazioni ».

Circa poi le *apparenze caratteristiche* degli oggetti notati ricordiamo che le formazioni luminose non si trovarono essere sul prolungamento della linea scura dell'ombra degli anelli sul pianeta, ma a Sud di detta linea anteriormente al 26 luglio e al Nord della stessa posteriormente al 4 ottobre. La lucidità di queste condensazioni fu notevole: la più vicina al globo centrale fu talvolta stimata una grandezza e mezza maggiore della più distante, talvolta entrambe si videro della stessa grandezza, talvolta, infine, parve l'esterna più lucida dell'altra. Comparandole poi all'intensità luminosa di alcuni satelliti del sistema di Saturno, Barnard trovò che la loro luminosità fu dell'ordine della 10ª ÷ 12ª grandezza.

Dopo quanto si è detto, sembra che le ipotesi atte a dare sufficiente spiegazione del fenomeno osservato possano ridursi a due:

1° Il globo di Saturno può riflettere sugli anelli la luce ricevuta dal Sole. Giova ricordare che è da tutti ammesso essere gli anelli costituiti di un gran numero di corpi distinti rotanti intorno al globo centrale, indipendentemente gli uni dagli altri, astrazion fatta dalle reciproche perturbazioni. Considerando uno di questi corpi nel suo movimento di rivoluzione, supponendo per un istante che il Sole non lo illumini, è naturale che all'osservatore terrestre esso presenterebbe una variazione continua di intensità luminosa per due cause distinte: la quantità di luce ricevuta per la *fase* del pianeta visto dal corpo che si considera, e la *fase* del corpo stesso, visto dalla terra. Il complesso di tali corpi, cioè gli anelli, presenteranno in un solo istante la somma dei varî effetti che

*

si osserverebbero successivamente in un sol corpo rotante. Un'analisi accurata delle particolari condizioni del fenomeno dimostra che con qualche giustificata, anzi probabile supposizione nella forma degli anelli si possono in qualche modo ed in parte spiegare le apparenze osservate, conformemente alle idee di Bond.

2° Le regioni più povere di corpuscoli possono, appunto per la loro poca densità, permettere ai raggi solari di illuminare un relativamente grande numero di elementi in modo che alla Terra possano giungere in sufficiente quantità i raggi ricevuti e riflessi dai corpuscoli che formano l'anello. Si noti che negli strumenti più potenti l'anello rimase visibile, come una luminosità di un grigio pallido anche quando la Terra ed il Sole si trovarono oppostamente situati rispetto al piano degli anelli. Barnard esclude senz'altro qualunque analogia fra questa luminosità e la luce cinerea della luna; ma, almeno in parte, sembra che qualche cosa di simile debba essere ammesso, senza di che si corre pericolo di negare gli effetti di una causa indubbiamente esistente. Egli ammette invece una certa translucidità per gli anelli, non però una trasparenza propriamente detta. È indubitabile che questo modo di vedere ha buon fondamento nella realtà dei fatti. Nel periodo d'osservazione che ci interessa l'angolo dei raggi solari col piano degli anelli fu sempre molto piccolo, d'altra parte, come si è detto più volte, gli anelli non sono continui, ma risultano, di gran copia di minutissimi satelliti: riesce quindi facile immaginare uno stato di cose che permetta all'osservatore terrestre di scorgere l'effetto dell'illuminazione dei raggi solari anche se nessuno di questi raggi riesce in quelle condizioni ad attraversare il sistema di corpi costituenti l'anello: di più, il dedurne che dove i corpi sono meno addensati, l'effetto possa dalla terra apparire più marcato, sembra tutt'affatto logico e naturale, e si spiegherebbero quindi senza fatica e con sufficiente fondamento anche le « condensazioni ». A questa conclusione, come la più probabile, giunge Barnard: ma sembra che non sia prudente negare totalmente l'apparenza di luce riflessa dal globo centrale sugli anelli, pur lasciando all' illuminazione diretta solare, nel modo accennato, una parte preponderante.

I. Sormano.

IL NOSTRO AMMASSO DI STELLE

La Via Lattea, questa fascia luminosa che con una costante continuità attraversa da una parte dell'orizzonte all'altra opposta, tanto il nostro cielo boreale, quanto quello australe, fa realmente il giro completo del firmamento, e se noi facciamo astrazione dalla Terra che ce ne nasconde una metà, vedremo col pensiero un gran cerchio nebuloso presso il cui centro noi ci troviamo. Ormai la contemplazione del cielo ha mostrato ben chiaramente come il nostro Sole, nella cui gloria sfolgorante, la Terra e gli altri pianeti del suo sistema si trovano come perduti, non abbia alcuna distinzione sulle altre stelle, le quali alla lor volta non sono che dei soli lontani analoghi al nostro e che ci appariscono sotto l'aspetto di semplici punti luminosi per la distanza. Infatti, se noi ci potessimo trasportare nei pressi di uno degli astri radiosi più vicini al Sole, questo cadrebbe, ai nostri sguardi, nell'ordine delle stelle meno lucenti in seno all'immensità stellata, rivelando subito la sua modesta condizione nell'Universo Considerando diligentemente questo fatto, e come la Via Lattea cinga il nostro cielo col suo gigantesco anello luminoso, non si è potuto tardare a concludere che il nostro Sole è una delle tante stelle che la compongono.

*
* *

Noi apparteniamo, dunque, ad un grande ammasso siderale costituito dall'insieme delle stelle che si vedono proiettarsi sulla volta celeste ; queste vanno progressivamente ad agglomerarsi in una vasta zona circolare, il cui mezzo, raggiungente il massimo di densità stellare è occupato dalla Via Lattea.

W. Herschel, con un cannocchiale di un campo di quindici minuti primi, potè scuoprire un andamento graduale di decrescenza, che la densità stellare seguiva sulla sfera celeste a partirsi da ambo le parti fra loro opposte della Via Lattea fino ai suoi poli galattici, dove le stelle contate in quel campo ottico raggiunge il *minimum*. Questa diminuzione del numero delle stelle dal circolo galattico fino ai suoi poli, avveniva, secondo le divisioni fatte da Herschel, nella proporzione di 53-24-13-8-5-4. Questo grande osservatore nella sua ricerca suppose che tutte le stelle fossero dotate di uguali dimensioni e di ugual splendore ; prese per unità di misura per le distanze stellari la media di quelle che ci separano dalle stelle appartenenti alla prima grandezza, già determinate dal cal-

colo, e considerando che la luce degli astri decresce in ragione inversa del quadrato della distanza, così le stelle appartenenti, per esempio, ad un ordine di splendore tre volte inferiore a quello delle stelle del primo ordine, dovevano venir ritenute come nove volte più lontane.

È chiaro che con tali ipotesi, dirigendo successivamente un telescopio di un dato campo e di un determinato potere d'ingrandimento, per tutta l'estensione del cielo, a partire dalla Via Lattea per giungere gradatamente e senza lasciar lacuna, fino ai suoi due poli, il numero delle stelle che si presentano di campo in campo nello strumento implica la profondità stellare per ogni regione celeste osservata, quando si tenga anche conto del loro splendore.

Per intraprendere questo gran lavoro, con un campo telescopico di quindici minuti primi, gli sarebbero occorse 833 mila operazioni, ma egli ne fece 3400; alcuni anni più tardi il suo figlio John continuò questo genere di osservazioni. Così scandagliando telescopicamente plaga per plaga il cielo, Herschel potè determinare approssimativamente la configurazione del nostro ammasso stellare, come una grande ellisse di cui l'asse maggiore fosse 7 od 8 volte più grande dell'asse minore e nella cui regione centrale il sistema solare sarebbe posto.

***

Per non essere questa cintura celeste tutta uniforme, ma presentando invece per tutta la sua estensione delle grandi divergenze nell' intensità del suo splendore, in maniera che, a contrasto di plaghe lucide, vi si succedono dei vani da cui sembrano penetrare le cupe tenebre della notte infinita, bisogna tener per certo che la forma complessiva del nostro sistema siderale non è perfettamente ellittica, ma molto irregolare e lo comprova principalmente quella biforcazione che dalla costellazione del Cigno nell'emisfero boreale va a ricongiungersi nell'emisfero australe nel Centauro.

Inoltre, noi non siamo situati proprio al centro della Via Lattea, ma in una regione assai eccentrica di essa, poichè, in primo luogo, la via Galassia non divide la sfera celeste in due parti uguali, poichè (se andiamo ad avere sulle nostre teste la costellazione della Chioma, che segna all'incirca il polo galattico boreale) essa rimane per intero al disotto dell'orizzonte, dimostrando di esser noi posti all'infuori del suo piano; in secondo luogo, vediamo una parte della gran cintura lattea, quella situata verso Orione molto assottigliata, indecisa e poco luminosa, mentre al contrario, quella diametralmente opposta, situata verso l'Aquila, ci appare molto più vasta, più distinta e più lucida, in modo da palesarci di esser noi più prossimi a questa che a quella parte stellata.

*
* *

Herschel, dopo aver presentato al mondo scientifico il risultato delle sue lunghe osservazioni, fu soggetto in seguito, dopo il 1785, ad una evoluzione nel suo concetto primo, e dedusse che non era ancor possibile per mezzo dello scandaglio telescopico modellare, per così dire, la forma esteriore del nostro immane ammasso di stelle, poichè il potere ottico era ben lungi dal penetrarlo in tutta la sua estensione, fino ai suoi confini, e che perciò le sue prime investigazioni sulla struttura siderale non erano che un passo, nulla rappresentando di assoluto.

Infatti, al di là delle sue stelle più lucide, la Via Lattea mostra dei veli luminosi dall'aspetto impenetrabile e consistenti in grandi addensamenti di piccole stelle, le quali, però, sembrano esser distintamente per cepite a mezzo dei più potenti cannocchiali di cui l'ottica attualmente può disporre.

È una questione ancor molto dibattuta quella che riguarda l'estensione della Via Lattea nei suoi confini. Le stelle aumentano in numero del triplo quando dal primo ordine di grandezza si scende a considerare quelle appartenenti agli ordini successivamente inferiori; ma la visione telescopica e la fotografia celeste dimostrano, che giunti alle stelle di nona grandezza, questo rapporto nel loro aumento, anzichè rimaner costante, va diminuendo progressivamente.

Questo fatto condurrebbe ad ammettere che il nostro ammasso di soli ci presenti i suoi limiti.

Una tale asserzione si convalidò dicendo che se lo spessore della Via Lattea non fosse limitato, il cielo dovrebbe risplendere per intero come la superficie del Sole, a causa dell'infinito numero di astri lucenti assiepantisi o proiettantisi gli uni sugli altri, in modo da formare ai nostri sguardi uno strato uniformemente luminoso. Ma anche a quest'ipotesi emessa, è da opporne un'altra che tenderebbe a dimostrare che una tale diminuzione nel numero delle stelle non provi l'avvicinarsi dei nostri mezzi di penetrazione ai confini della Via Lattea, poichè è da considerarsi come certo, che la luce va progressivamente ad estinguersi dopo un lungo tragitto attraverso lo spazio.

Però, il fatto da ritenersi come reale, dell'estinzione della luce con la distanza, non può certo, in questo caso, parteggiare per l'estensione infinita del sistema galattico; giacchè in tutto il cielo trovansi dei vasti campi assolutamente privi di stelle (1) che fanno contrasto con macchie

(1) Si vegga però quello che pensa il Barnard di queste macchie oscure (p. 180 di questo numero). (*N. d. R.*).

lucidissime, e delle estese plaghe diradate di astri di grandezza media che presentansi fino nella Via Lattea, palesandoci la nostra intravisione, dai loro interstizi, del tenebroso vuoto esteriore.

***

Non è molto che all'Osservatorio del Capo di Buona Speranza venne compilato un gran catalogo celeste, contenente, per ordine, le posizioni sulla volta siderea di tutte le stelle estendentisi fino alla decima grandezza.

Stratonoff volle riprendere, mediante detto catalogo, gli scandagli di Herschel, e divise due circonferenze rappresentanti rispettivamente le proiezioni del cielo boreale e l'australe, in 1800 parti, in ciascuna delle quali appose il numero corrispondente a quello delle stelle, appartenenti ad una data grandezza, che dovevano esservi comprese. Così vennero costruite, per ciascun emisfero, tante carte quanti erano gli ordini di grandezza delle stelle, che si volevano considerare. Questo scandaglio dell'immane sistema avvenne, perciò, per strati successivi. Gli astri appartenenti ai primi ordini di splendore apparvero sulle rispettive carte celesti sparsi diffusamente, e finchè non si giunse a costruire quelle contenenti le stelle inferiori alla settima grandezza, non potè rivelarsi il graduale condensamento stellare lungo una zona, per dare origine alla Via Lattea.

Così venne dimostrato che, in generale, le stelle meno lucenti sono da ritenersi come le più lontane; che quelle più lucide, sparse per tutto il firmamento ed apparenti come estranee e poste all'infuori della zona galattica, sono a noi le più prossime del grande ammasso, mostrandoci in questo la loro disposizione più amplificata che altrove.

Quando Stratonoff, come risultato del suo lavoro, potè, delle sue carte, sovrapporre successivamente tutti gli strati di ogni ordine di stelle appartenenti ad ogni grandezza fino alla decima, riconobbe le traccie manifeste della Via Lattea; ma le particolarità della sua conformazione vi erano scomparse, e fu impossibile riconoscere i vuoti oscuri di essa. Si dovette quindi arguire che l'aspetto latteo è dovuto principalmente alle nubi stellari le quali, come già accennammo, si nascondono dietro agli ultimi astri, già catalogati, e non del tutto impenetrabili ai più potenti strumenti dell'ottica attuale.

***

Queste ricerche di Stratonoff, senza condurci a risultati definitivi, hanno mostrato il valore di un tal metodo di ricerca da adottarsi a tempo più opportuno in proposito.

Nessuno ignora che da tempo si sta lavorando in diversi Osservatori sparsi sul globo, per formare una carta fotografica del cielo. La fotografia celeste segna invero il florido avvenire dell'astronomia, poichè l'occhio fotografico è così sensibile da riportare fedelmente, dopo una conveniente durata di esposizione dell'apparecchio verso una determinata plaga del firmamento, ciò che l'occhio umano non può percepire. Le fotografie ottenute, assoggettate ad amplificazioni possibili e sufficienti, permetteranno di distinguere, nella gran carta celeste, le più deboli stelline; ed è così, col descritto procedimento seguito da Stratonoff, che sarà in seguito permesso di ritentare su più vasta scala gli scandagli dell'universo visibile iniziati dal grande Herschel, e dai quali si sperano in tal guisa dei risultati soddisfacenti (1).

Anche un altro metodo verrà in aiuto al suesposto, per giungere, meglio che sia possibile, alla conoscenza più esatta della struttura del nostro ammasso siderale. Questo metodo è basato sui movimenti stellari.

Sappiamo che ogni stella è dotata di un movimento che la trascina nello spazio, come ugualmente il nostro Sole è trasportato con tutto il sistema verso la costellazione di Ercole. Anche ammettendo che ogni stella si muova con differente velocità, pure, in generale, è da credere che la quantità del suo percorso annuo nello spazio implichi la propria distanza relativa da noi, nella stessa maniera che di due treni in corsa, quello più lontano sembrerà muoversi più lentamente di quello più vicino, anche se dotato di una velocità a questo un po' maggiore. Occorreranno certamente dei secoli ancora, prima di poter determinare mediante la fotografia in modo sicuro, nelle stelle in generale, il loro spostamento sulla volta celeste, ed il loro movimento lungo la visuale, per mezzo dello spettroscopio; giacchè quelle più lontane non hanno presentato per il momento, da che vengono osservate, un moto proprio apprezzabile.

*
* *

La Via Lattea, secondo le più recenti ricerche, ci appare non come costituita da miriadi di stelle tutte distribuite regolarmente, ma come un insieme di nembi stellari che in molti punti si sovrappongono prospetticamente, e la qual cosa spiega la conformazione di essa dall'aspetto variato, con tutti i suoi fiocchi vaporosi, con tutti i suoi vani e con tutte le sue plaghe di diversa intensità luminosa.

Inoltre, gli ammassi che si rivelano al telescopio come delle agglomerazioni di stelle, per essere distribuiti nel loro gran numero quasi esclu-

(1) Vedi a pag. 175 di questo numero i primi saggi di ricerca sulle carte fotografiche del cielo. (*N. d. R.*).

sivamente sulla Via Lattea, mentre che la loro assenza si fa assoluta al di fuori di essa, bisogna certamente che vi abbiano un rapporto fisico. Tali ammassi non sono che dei punti della Via Lattea, nei quali le stelle si trovano condensate ed agglomerate in più gran numero che altrove, producendo dei nodi di luce o delle macchie luminose che risaltano sulla distribuzione generale delle stelle.

Al contrario, le nebulose, che sono delle masse di materia dotata di una luce pallida e che i più potenti telescopi si trovano nell'impossibilità di risolvere in stelle, non hanno alcuna connessione con la Via Lattea e con gli ammassi, e si allontanano da ambo le parti di essa per andare in gran numero verso i poli galattici, dove, per l'assenza delle stelle, esse sembrano tenere il posto di queste ultime.

Tali nebulose presentano delle forme diverse, tanto planetarie, tanto anulari come irregolari, ed allo spettroscopio risultano costituite da materia gassosa.

Per la disposizione particolare delle nebulose nella volta celeste si è propensi a considerare la plaga di questi oggetti celesti come appartenente al sistema della Via Lattea, ed in un periodo meno evoluto di questa, cosa per la quale queste masse di gas incandescenti non sono ancora condensate in miriadi di stelle.

Quanto al suo grado di evoluzione, l'enorme sistema sembra più avanzato nella sua zona equatoriale o lattea che nelle sue zone polari, ugualmente come il globo solare manifesta una tendenza pronunciata ad avanzare più rapidamente nella sua evoluzione all'equatore che ai poli.

Le stelle gialle, aranciate e rosse, che bisogna considerare indubbiamente come le più avanzate in età, si trovano infatti generalmente presso al piano galattico.

*
* *

Il complesso di questo macrocosmo, come una grande agglomerazione di stelle, di ammassi e di nebulose, in cui noi siamo assolutamente perduti, non è determinabile attualmente nei suoi limiti e nella sua forma; ma questa si può ritenere approssimativamente come ellittica o come una sfera molto appiattita più o meno irregolare, di cui la zona lattea è formata per la condensazione prospettica, prodotta dal gran numero di astri che si proiettano nella parte equatoriale, essendo il diametro equatoriale molto più grande del diametro polare.

Attualmente i fatti si pronunzierebbero in favore di un ammasso in forma di spirale, di cui le volute, proiettate le une sulle altre e vedute dall'interno di esso in cui siamo, si accordano benissimo con le apparenze.

Inoltre occorre aggiungere che, quantunque non si possa nulla asserire, per il momento, dai movimenti stellari, questi movimenti presentano una tendenza a seguire in questo grande ammasso delle direzioni che ne determinerebbero le immense spirali.

Rispetto ad un punto fittizio nello spazio, la sfera celeste sembra tendere ad un movimento generale di rotazione. Le leggi della gravitazione universale, d'altra parte, fanno supporre che la nostra immensa congerie di astri ruoti su sè medesima intorno ai poli galattici, ciò che inoltre ci viene dimostrato dalle nebulose a spirale, di cui la struttura è ben dovuta ad un movimento proprio rotatorio formidabile intorno al loro nocciuolo centrale, da cui dipartonsi le grandi spirali come tanti raggi.

La disposizione delle stelle nel cielo, in modo da formare il piano galattico, molto probabilmente deve attribuirsi ad un movimento di rotazione del grande sistema di cui noi facciamo parte.

I milioni sommati ai milioni forse non basterebbero per determinare il tempo impiegato dal compimento di una di queste colossali rotazioni, poichè i nostri anni, le grandi epoche che ci appartengono non sono che delle frazioni di milionesimo di secondo di fronte a quel vasto spazio di tempo per noi inconcepibile.

Un'osservazione generale e più completa fatta ai nostri giorni porterà in seguito ad una più larga manifestazione di questo grande fatto, di cui si manifestano oggi soltanto le vestigia.

*
* *

Dagli studi dell'astronomia stellare sembra risultare che il nostro ammasso di stelle sia finito. A questo punto viene fatto di chiederci se nello spazio, all'infuori di esso, esistono ammassi simili a quello della Via Lattea.

Da una parte, l'infinità dello spazio si oppone all'idea di una limitazione delle forze della natura al nostro ammasso, che nel vuoto illimitato viene a ridursi ad una nubecola siderale, ad un atomo; e, d'altra parte, la logica fa a noi pensare che lo spazio sia popolato di ammassi di soli, analoghi al nostro, tanti quante sono le stelle nel nostro cielo d'osservazione.

Realmente, allo stato attuale delle nostre cognizioni sull'universo siderale, esistono dei fatti che avvalorino questa previsione?

Esiste precisamente una categoria di nebulose in forma di spirale, che, per trovarsi indistintamente in ogni regione del cielo, sia nelle vicinanze della Via Lattea, sia ai suoi poli, non hanno alcun rapporto con le stelle; esse sembrano estranee al nostro sistema galattico e situate al di fuori di questo. Queste nebulose, analizzate allo spettroscopio, si rivelano di natura stellare a differenti gradi di evoluzione e l'impossibilità di risol-

verle negli astri che le compongono, accusa la distanza prodigiosa alla quale esse trovansi da noi.

Probabilmente sono queste nebulose, come altri sistemi galattici, isolati, come il nostro sistema della Via Lattea, nello spazio infinito.

Inoltre già si può dedurre che certi astri, come la stella 1830 Groombrdge, che percorre lo spazio con la velocità di 320 chilometri al minuto secondo, la stella di Cordoba, dotata di una velocità ancor maggiore, ed altre stelle, non possono appartenere al nostro sistema di soli, alla cui costituzione sono incompatibili di tali moti, e come gli siano estranei attraversandolo come dei proiettili, per uscire dal suo interno dalla parte opposta donde vennero. Probabilmente questi astri provengono da altri universi, distinti dal nostro.

Firenze. ITALO DEL GIUDICE.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES NEBULEUSES DES HERSCHELS

(Planches X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI des " Philosophical Transactions, 1833 ")

dressé à l'aide des clichés ISAAC ROBERTS

PAR DOROTHEA ROBERTS-KLUMPKE

(Continuazione, vedi num. 4 del 1908)

NB. — Les numéros après *NGC:* sont ceux du « New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars du Dr. J. L. E. Dreyer.
Les nombres après *IR:* sont les dates de l'exécution des clichés Isaac Roberts.

GROUPE I: Vastes champs de nébulosité où l'on distingue un mouvement tourbillonnaire ou héliçoïdal.
Planche XI: H V 15; NGC: 6960; IR: 1891-92-93-95-96-1903.
H V 14; NGC: 6992; IR: 1892-95-96-1903.
Planche XII: M 17; NGC: 6618; IR: 1893-99. M 78; NGC: 2068; IR: 1894.
Planche XVI: MI; NGC: 1952; IR: 1889-92-95.
H V 14; NGC: 6992; IR: 1892-95-96-1903. h 2093: NGC: 6995 id.

GROUPE II: Nébuleuses globulaires ou annulaires ou spirales, mais où la direction des spires se distingue difficilement.
Planche X: M 27; NGC: 6853; IR: 1887-88-91-96-98-99-1903.
M 57; NGC: 6720; IR: 1887-91-95-98-1903-04.
M 64; NGC: 4826; IR: 1896. M. 97; NGC: 3587; IR: 1893-95.
h 2002 NGC: 6595; IR: 1901.

Planche XIII: M 94; NGC: 4736; IR: 1892-1903-04.
H IV 13 NGC: 6894; IR: 1897-98.
Planche XIV: H IV 2; NGC: 2261; IR: 1900. H I 143; NGC: 4900; IR: 1894.
Planche XV: H II 316-7 NGC: 2371-2; IR: 1891-93.
H I 176; NGC: 4656; IR: 1894.

Groupe III: Nébuleuses à spires sinistrorsum
Planche X: M 51; NGC: 5194; IR: 1889-96-97-98-1900-02-04.
Planche XIV: M 65; NGC: 3623; IR: 1894-1903.
M 66; NGC: 3627; IR: 1894-1903. H V 43; NGC: 4258; IR: 1902-03.
Planche XV: H I 56-57; NGC: 2903-5; IR: 1893-1903.
H I 177 NGC: 4657; IR: 1894.
Planche XVI: H I 92; NGC: 4559; IR: 1894.

Groupe IV: Nébuleuses à spires dextrorsum.
Planche XIII: H II 297; NGC: 5247; IR: 1902.
Planche XIV: H I 55; NGC: 7479; IR: 1890-91-91-92-1900.
H II 600; NGC: 7640; IR: 1901. H IV 66; NGC: 2701; IR: 1900.
H V 1; NGC: 253; IR: 1899.
Planche XV: H I 95; NGC: 4214; IR: 1893-1904.
M 61: H I 139; NGC: 4303; IR: 1892-99: H III 44; NGC: 4647; IR: 1892.
H IV 9; NGC: 4568; IR: 1900. H IV 8; NGC: 4567; IR: 1900.
H V 29.1; NGC: 4395; IR: 1903.
Planche XVI: H II 226; NGC: 7678; IR: 1901.

Groupe V: Nébuleuses en spirale vues sous un angle très aigu ou par la tranche.
Planche X: H V 19; NGC: 891; IR: 1891-1901.
Planche XII: H V 24; NGC: 4565; IR: 1894-96.
Planche XIII: H IV 18; NGC: 7662; IR: 1891-92.
Planche XIV: H I 35; NGC: 4216; IR: 1893. H I 43: NGC: 4594; IR: 1897.
H I 156; NGC: 1023; IR: 1890-93.
H IV 30; NGC: 4861; IR: 1900. H V 8; NGC: 3628; IR: 1894-1903.
Planche XV: H V 42; NGC; 4631; IR: 1894.
Planche XVI: H II 75; NGC: 4762; IR: 1897.

Groupe VI a: Objet stellaire entouré d'une nébulosité elliptique ou spirale.
Planche X: H IV 69; NGC: 1514; IR: 1890-92.
h 2002 NGC: 6595; IR: 1901.
Planche XIII: H I 261; NGC: 1931; IR: 1893.
H IV 16; NGC: 6905; IR: 1891-1900. H IV 60; NGC: 3310; IR: 1897-1900.
h 1989; NGC: 6482; IR: 1903-04.
Planche XV: M 60; NGC: 4649; IR: 1892.
H II 103; NGC: 3800; IR: 1893. H II 659; NGC: 4627; IR: 1894.

Groupe VI b: Objet stellaire avec nébulosité, vu très obliquement ou par la tranche.

Planche XIV: H I 210; NGC: 4346; IR: 1893.
H IV 42; NGC: 676; IR: 1891-97.

Planche XV: H II 752; NGC: 5859; IR: 1896.

Groupe VI c: Etoile nébuleuse proprement dite, entourée de peu ou point de nébulosité.

Planche XIII: H IV 1; NGC: 7009; IR: 1891. H IV 51; NGC: 6818; IR: 1898.
H IV 73; NGC: 6826; IR: 1891-93-98.

Planche XV: H II 751; NGC: 5857; IR: 1896. h 934; NGC: 3799; IR: 1893.

Planche XVI: H II 74; NGC: 4754; IR: 1897.

Groupe VII b: Amas stellaire globulaire, à centre très dense, nébuleux ou stellaire.

Planche XVI: M 30; NGC: 7099; IR: 1900.

Groupe VII c: Amas stellaire globulaire, centre stellaire immergé dans de la nébulosité très dense.

Planche XVI: M 2; NGC: 7089; IR: 1887-91-95-97-99.
M 5; NGC: 5904; IR: 1887-92-95-1903.

Groupe VII d: Amas stellaire globulaire, région centrale immergée dans de la nébulosité assez dense.

Planche XVI: M 13; NGC: 6205; IR: 1887-91-95-98-1903.

Groupe VIII: Amas d'étoiles espacées.

Planche XVI: H VI 2; NGC: 2304; IR: 1895-1904.

Groupe IX: Vastes amas stellaires reliés à d'immenses champs de nébulosité.

Planche XVI: H IV 41, V 10, 11, 12, M 20; NGC: 6514; IR: 1899.

Dessins de John Herschel complétés à l'aide des clichés Isaac Roberts.

NB. — Abbreviations employées: *IR I*, *IR II* se rapportent aux volumes I et II de « Photographs of Stars, Star-Clusters and Nebulae by Isaac Roberts ».
MN: Monthly Notices.

Philosophical Transactions 1833. Planche X.

Fig. 25. — M 51 des *Chiens de Chasse* NGC: 5194!!! Great Spiral nebula. Grande nébuleuse spirale, objet magnifique. Photographié en 1889-96-97-98-1900-02-04; publié: IR I p. 85, IR II p. 107, Knowledge 1897 p. 54, MN 49 p. 389.

Nébuleuse à spires sinistrorsum, à noyau central stellaire. De nombreuses condensations nébuleuses dans les spires dont les irrégularités indiquent la présence d'une force perturbatrice. Le noyau secondaire H I 186 est relié au noyau principal par un filet de nébulosité très ténue; appartient au Groupe III.

Fig. 26. — M 27 du *Renard* NGC: 6853 !!! vB, vL, biN, iE (Dumbbell). Objet magnifique, très brillant, très étendu, à deux noyaux, allongé irrégulièrement. Photographié en 1887-88-91-96-98-99-1903; publié: IR I p. 113, M.N vol. 48 p. 30.

Nébuleuse limitée par un anneau discontinu d'où s'échappent des rayons de nébulosité; de nombreuses condensations nébuleuses ou stellaires dans l'anneau. Les étoiles avoisinantes suivent le mouvement annulaire; appartient au Groupe II.

Fig. 27. — M 64 de la *Chevelure de Bérénice* NGC: 4826 ! vB, vL, vmE 120° bMSBN. Remarquable, très brillant, très étendu, très allongé 120°, plus brillant vers le centre, noyau petit, brillant. Photographié en 1896; publié: IR II p. 101.

Nébuleuse vue obliquement, présentant un noyau stellaire brillant entouré d'une nébulosité annulaire ou spirale, dans laquelle se trouvent un grand nombre de centres de condensation nébuleuse. Il y a un vide entre le noyau central et l'anneau, au-delà duquel s'étend une nébulosité avec peu de détails de structure; appartient au Groupe II.

Fig. 28. — H V 19 d'*Andromède* NGC: 891 ! B, vL, vmE 22°. Remarquable, brillant, très étendu, très allongé 22°. Photographié en 1891-1901; publié: IR I p. 41.

Nébuleuse vue très obliquement ou par la tranche, en forme d'anneau ou de spirale, à double noyau, du type de M 51 qui est vu de face; appartient au Groupe V.

Fig. 29. — M 57 de la *Lyre* NGC: 6720 !!! ⊙, B, pL, cE. Magnifique; nébuleuse annulaire, brillante, assez étendue, avec allongement considérable. Photographié en 1887-91-95-98-1903-04; publié: IR I p. 107, IR II p. 131, M.N 48 p. 29.

Nébuleuse annulaire. J. H. appelle l'attention sur la lumière nébuleuse à l'intérieur de l'anneau; la photographie confirme le dessin de J. H.; de plus l'anneau n'est pas d'une teinte uniforme.

D'après le prof. Schaeberle, Astronomical Journal, N. 547, M 57 serait une nébuleuse spirale; dans les A. N. 3200, le prof. Barnard donne la position d'un petit nuage nébuleux, par rapport au centre de la nébuleuse: angle de position 303°,3; distance 242",8, de 30" de diamètre environ; pas circulaire, un peu plus brillant vers le centre, de la 14e grandeur environ.

Sur le cliché Isaac Roberts 2594, pris le 20 août 1895, il existe un assez grand nombre de ces petits nuages à des distances diverses du centre de la nébuleuse; ils sont groupés en arcs de courbe et semblent continuer vers l'extérieur le mouvement en spirale signalé dans M 57 par le prof. Schaeberle; le principal de ces petits nuages, plus important par son éclat et son étendue que le nuage décrit par le prof. Barnard, est situé près de l'étoile: angle de position 280°, distance à l'étoile centrale de M 57 543", étoile de grandeur 11-12, qui forme vers le sud comme une barrière arrêtant la nébulosité; on y remarque un assez grand nombre de très petits noyaux. Le cliché IR: 2594 est à l'étude et nous espérons pouvoir donner bientôt le résultats définitifs. Appartient au Groupe II.

Fig. 30. — h 2002 du *Sagittaire* NGC: 6595; F. pL, cE ⁑ inv. Faible, assez étendu; allongement considérable, deux étoiles englobées. Photographié en 1901; non publié.

Nuage assez étendu qui paraît annulaire, si toutefois la cavité qu'on remarque dans la partie Sud-Ouest est réelle; deux étoiles brillantes de même grandeur

se trouvent englobées dans la nébulosité, où l'on distingue, en outre, plusieurs condensations nébuleuses très faibles; cette nébuleuse, ainsi que la nébuleuse Swift NGC: 6588, semble être subordonnée à un amas stellaire rappelant la forme spirale et où l'on constate encore de vastes traces de nébulosité et des condensations nébuleuses très faibles et dont l'étoile gr 7.6 Ind. NGC: 1284, signalée par le prof. Barnard, semble occuper le centre.

Les trois nébuleuses ci-dessus sont situées dans une anse de la Voie Lactée. h 2002 appartient au Groupe II.

Fig. 31. — H IV 69 du *Taureau* NGC: 1514 * 9m in neb. 3' diam. Etoile de de 9e grandeur dans la nébuleuse qui a 3' de diamètre. Photographié en 1890-92-1902; non publié.

Etoile brillante entourée d'une nébulosité annulaire ou spirale présentant des noyaux de condensation; groupement des étoiles extérieures en arcs de courbe; appartient au groupe VI a.

Fig. 32. — M 97 de la *Grande Ourse* NGC: 3587!! ○, vB, vL, R, vvg, vsbM, 150" d. Très remarquable, très brillant, très étendu, rond, très graduellement, puis très soudainement, plus brillant au centre: 150" de diamètre. Photographié en 1893-95; publié: IR II p. 127, M.N 56 p. 378.

" *Owl* Nebula „ ou nébuleuse du hibou, à centre stellaire, entouré d'une nébulosité en forme annulaire ou spirale. Au NO. et au SE. de l'étoile se trouvent deux trous ou régions dégagées de nébulosité; on constate dans la masse nébuleuse un certain nombre de noyaux de condensation, dont quelques-uns ont été signalés par le Dr. Isaac Roberts, p. 127, vol. II, " Photographs of Stars, Star-Clusters and Nebulae „, où il dit: " ..... The star referred to by Lord Rosse is " very conspicuously seen in the centre, its magnitude being about the 15th but " there is no other star anywhere in the nebula, though there are two very faint " condensations of nebulosity near the s. p. margin..... „

Dans la planche 19 du vol. II Isaac Roberts, l'image de M 97 a été rotournée de 180°, ainsi que le fait remarquer le prof. Barnard M N., June 1907, qui cite incomplètement le passage donné ci-dessus. M 97 appartient au Groupe II.

(*Continua*).

BIBLIOGRAFIA

P. Stroobant: **La distribution des étoiles par rapport à la voie lactée.** — Bruxelles, chez Hayez. 1908.

Jamais, peut-être, on a senti si puissant le besoin de la synthèse qu'à notre époque, où tout le monde est analyste. Sans doute la science des âges qui nous ont précédé avait un grand défaut: la tendance aux conclusions générales trop hatives, avant d'avoir bien recueilli et analysé un grand nombre de faits en particulier. On faisait alors, pour ainsi dire, de la science *a priori*. Puis la réaction est survenue, exagérée comme toutes les réactions, et nous voilà devenus presque tous analystes. Ceci a certainement l'avantage de recueillir des matériaux scientifiques abondants et précis, destinés à servir de base à la recherche des lois

synthétiques qui évidemment régissent le monde matériel. Mais il y a à côté un grand désavantage, celui de nous borner à des recherches particulières, isolées, détachées, sans nous élever à des vues d'ensemble, qui, au fond, constituent la science véritable.

Ce défaut général de la science de nos jours a lieu, si je ne me trompe, d'une manière encore plus accentuée et choquante dans l'astronomie, dans cette science plus que toutes le autres destinées à embrasser des horizons immenses, infinis, si l'on veut. Dès lors des ouvrages comme celui que nous analysons ici de l'éminent astronome d'Uccle, sont les bienvenus, car ils comblent une lacune bien regrettable et ouvrent, pour ainsi dire, à la science du ciel un débouché vers le ciel. Ceci ne paraîtra pas une exagération si l'on réfléchit qu'il y a un très grand nombre d'astronomes qui passent leur vie *après la virgule*, c'est-à-dire au milieu des centièmes et des millièmes de 1″. Dans ce genre de travail très minutieux et sans doute méritoire, on est très exposé à perdre de vue l'ensemble de l'univers.

Le Mémoire de M. Stroobant commence par une *bibliographie* des publications se rapportant au problème de la distribution des étoiles. Les deux Herschel, W. Struve, Houzeau, Celoria, Schiaparelli, etc., jusqu'à MM. Stratonoff, Pickering, Easton et Kobold, dont les Mémoires ont paru hier seulement, y sont cités. Vient ensuite une belle *introduction*, dans laquelle l'auteur résume les recherches faites depuis plus d'un siècle dans cette direction et les résultats auxquels on est arrivé. Après cela, M. Stroobant expose les recherches qu'il a faites en se servant de tout ce qui a été publié jusqu'à présent du catalogue et de la carte photographiques. Il détermine la grandeur moyenne des étoiles les plus faibles du catalogue, qui est $11^m,5$, et celle des étoiles de la carte, qui est 13,5. Comme on le voit, le catalogue va au-delà de la limite qui avait été fixée, tandis que la carte reste en deçà. Un fait qu'on n'avait pas bien prévu lorsqu'on a organisé le travail gigantesque de la carte du ciel, est que dans la réproduction des clichés sur le papier on perd beaucoup d'étoiles (les plus petites). En moyenne, le rapport entre le nombre d'étoiles contenues dans le cliché et le nombre d'étoiles venues à la réproduction est de 113 à 100. Pour les différentes zones du ciel, dont la photographie a été confiée à différents observatoires, M. Stroobant donne le nombre d'étoiles, le nombre des cartes, la moyenne (c'est-à-dire combien d'étoiles, en moyenne, sont contenues dans chaque carte) et la latitude par rapport à la voie lactée. Une étude particulière est faite pour la zone galactique. On donne aussi les formules pour transformer le coordonnées équatoriales en coordonnées galactiques et un précieux *abaque* pour cette transformation approchée.

En comparant la densité stellaire, déduite de la carte et du catalogue photographiques, pour les différentes zones, à la densité obtenue par les recherches des Herschel et d'autres astronomes, M. Stroobant fait voir que l'accroissement du nombre des étoiles, à mesure que l'on se rapproche de la zone galactique, est beaucoup plus accentué pour les jauges combinées des deux Herschel que pour la carte photographique. Celà tient en partie à ce que W. Herschel semble avoir choisi des régions très pauvres ou très riches en étoiles ; ce qui montrerait dans ce cas un manque d'impartialité scientifique ou la préoccupation de faire ressortir un fait, bien certain d'ailleurs. Du reste, W. Herschel a trop mérité de la science pour qu'on lui pardonne très volontier ce petit défaut.

En conclusion, le travail de M. Stroobant est une étape dans la recherche si importante de la distribution des étoiles (1). Pour avoir des résultats plus près de la vérité, il faut attendre que tous les observatoires chargés de la photographie du ciel aient publié leurs cartes, et encore il faut expérer qu'il n'y ait pas trop de différence entre les moyens d'exécution employés par les différents observatoires. Tout nous porte à croire que la grande entreprise à laquelle MM. Mouchez, Paul et Prosper Henry, Tisserand, Loewy, etc., ont attaché leur nom ne peut être considérée que comme un premier essai; il faut bien laisser quelque chose à faire et à refaire aux astronomes de l'avenir. J. BOCCARDI.

De l'Observatoire Royal de Belgique (Uccle-Bruxelles), la Bibliothèque de la Société a reçu deux publications intéressantes: l'**Annuaire astronomique pour 1908** et le tome III, fasc. III, des **Annales**, série *Physique du Globe.*

Cette dernière publication comprend: les observations magnétiques horaires faites en 1906 au moyen des appareils enregistreurs d'Adie. Les tableaux numériques sont suivis d'une revue magnétique où sont relevées toutes les particularités intéressantes, d'un résumé des observations solaires permettant d'étudier la corrélation entre les perturbations magnétiques et l'activité solaire, enfin d'une série de diagrammes donnant pour chaque mois de l'année la marche diurne des divers éléments magnétiques, et des reproductions des perturbations les plus importantes.

Viennent ensuite des tableaux de la température du Sol à diverses profondeurs (de 10 à 150 cm.). L'ouvrage termine par la partie séismologique, contenant la description des appareils installés à l'Observatoire et les observations des années 1904, 1905 et 1906. 11 belles planches reproduisent les principaux séismes enregistrés en 1906. Ajoutons que la cave géophysique de l'Observatoire fut construite aux frais d'un généreux Mécène de la science, M. Ernest Solvay, et offerte par lui à l'Etat.

L'*Annuaire Astronomique* contient comme introduction une intéressante Biographie de F. Folie (1833-1905). L'ouvrage même peut se diviser en deux parties: la première comprend des Ephémérides calculées pour le méridien d'Uccle, des tableaux utiles dans les calculs astronomiques et des données physiques, ainsi qu'une courte instruction pour l'installation d'une lunette méridienne de campagne.

La seconde partie se compose de quatre Notices scientifiques d'un grand intérêt. La 1re, due à M. Merlin, donne la description de l'équatorial de $0^m,38$ de T. Cooke et Sons, possédé par l'Observatoire: ce n'est pas une sèche description technique, mais elle permet aux moins initiés de comprendre clairement le fonctionnement d'un équatorial.

La 2e notice, de M. Arthur Smedts, traite de la Carte photographique du Ciel et de la participation de l'Observatoire Royal de Belgique à son exécution: signalons-y en particulier la quatrième partie: précision des coordonées des

(1) M. Stroobant a eu l'excellente idée de donner ses résultats de manière qu'il n'y a qu'à y ajouter les résultats des statistiques ultérieures.

astres obtenues à l'aide de mesures effectuées sur les clichés originaux et sur les feuilles héliogravées de la Carte du Ciel.

La 3ᵉ est une " Description, Usage et Réglage des Montres marines et du Sextant ". C'est la première partie d'un cours de navigation de M. le lieutenant Vanderplasse. Ce travail pourrait être consulté avec fruit par les astronomes amateurs disposant d'un sextant.

Enfin la 4ᵉ Notice est due à la plume de l'éminent astronome qu'est M. P. Stroobant. Elle traite des " Progrès de la photographie astronomique ": notons-y en particulier le paragrapghe des applications de la méthode stéréoscopiques. Les trois planches qui illustrent cette dernière partie ont été faites en double: l'une destinée à rester attachée à l'ouvrage, l'autre pouvant se détacher pour être regardée au stéréoscope et donner ainsi au lecteur une idée de la méthode.

D. B.

Annales astronomiques de l'Observatoire royal de Belgique, tome XI, fasc. 1.

Contiene le osservazioni fatte all'equatoriale di 15 cm. nel 1906 sull'eclisse di Luna dell'8 febbraio, osservazioni di occultazioni, fenomeni dei satelliti di Giove, e osservazioni di macchie solari. Queste ultime sono in modo speciale notevoli e costituiscono una serie assai completa ed importante, comprendente tanto lo stato giornaliero complessivo del disco solare come quello di ogni singolo gruppo, di cui sono date giornalmente la posizione eliografica, l'estensione apparente e l'estensione vera. Il numero di giorni d'osservazione fu di 257. Il volume comprende infine le misure micrometriche di stelle doppie eseguite all'equatoriale di T. Cooke and Sons di 33 cm. completamente rimesso a nuovo. È questa un'altra bella dimostrazione della fase di attività in cui questo Osservatorio è entrato da qualche anno, e che darà senza dubbio risultati importanti.

NOTIZIE

*** Nelle **Memorie degli Spettroscopisti italiani** (1908, pag. 15 e seg.) sono riportati interessanti studi fatti dal prof. Riccò e dal dott. Horn nel R. Osservatorio di Catania intorno alla cometa Daniel. Eccellenti fotografie e disegni mostrano i vari aspetti della cometa quasi di giorno in giorno per un lungo periodo. L'Horn vedendo che alcune nodosità, filamenti ed altre particolarità della struttura della cometa, che si distinguevano bene sulle lastre fotografiche, si perdevano nella riproduzione, ha avuto l'idea di fare dei disegni di quanto si scorgeva sulle lastre. Ha dato così una serie di disegni rappresentanti, per dir così, l'ossatura della cometa, e infatti in essi la cometa ha come l'aspetto di uno scheletro. Queste apparenze variano di giorno in giorno e si comprende che la rotazione della cometa intorno al proprio asse debba influirvi.

*** **Variabilità del nucleo della nebulosa planetaria N. G. C. 7662.** — Questa nebulosa, situata nella costellazione di Andromeda, ha forma ellittica a contorni ben definiti, essendo il diametro maggiore di 30",5 ed il minore di 26"; internamente si scorge un anello più luminoso, pure ellittico (diametri 14" e 11"),

racchiudente una regione un po' meno luminosa del resto della nebulosa, al centro della quale trovasi un piccolo nucleo stellare. Barnard, dalle proprie osservazioni (1904 ÷ 1908), conclude la variabilità del nucleo con periodo probabile di 28 giorni. Nel massimo la stellina è di 12ª gr., nel minimo essa discende al disotto della 14ª. H. H Turner, basandosi sulle medesime osservazioni, dimostra altresì possibili i periodi di g. 27 1/3 e g. 25 1/2. Solo ulteriori osservazioni, che Barnard si propone di fare, potranno stabilire con sicurezza la durata del periodo. (*Monthly Notices*, LXVIII, pag. 645).

⁎⁎⁎ **Fenomeni solari.** — Il nuovo Osservatorio sul monte Wilson, destinato in modo speciale allo studio del Sole, ha cominciato a produrre lavori di polso, i quali conducono ad importanti risultati. Eccone uno. È noto che la velocità di rotazione delle macchie solari va diminuendo dall'equatore a ± 60° di latitudine. Orbene, gli astronomi Hale e Adams, del detto Osservatorio, con alcune serie di delicate osservazioni sono giunti alla conclusione che questa diminuzione di velocità ha bensì luogo per le macchie, per le facule, per lo strato invertente e per quell'altra formazione solare che porta il nome di *flocculi* di calcio; ma non si avvera pei flocculi d'idrogeno. Una ragione di questo fatto si troverebbe nel minore attrito cui sono soggetti gli strati superiori dell'involucro del Sole. Riportiamo qui la media dei risultati ottenuti da diversi osservatori per la velocità diurna delle diverse formazioni solari:

Latitudine		Macchie	Facule	Strato invertente	Flocculi di calcio	Flocculi d'idrogeno
0°	± 5°	14°,40	14°,62	14°,70	14°,54	14°,6
± 5	± 10	14,35	14,61	14,58	14,41	"
± 10	± 15	14,25	14,31	14,43	14,30	"
± 15	± 20	14,13	14,18	14,23	14,13	"
± 20	± 25	13,98	14,19	14,00	13,99	"
± 25	± 30	13,80	14,08	13,72	13,97	"
± 30	± 35	13,60	13,60	13,43	13,75	"

⁎⁎⁎ **Variabilità dello splendore di Eros.** — I lettori sanno che le osservazioni di questo singolare pianetino fatte nel 1900 e 1901, nonchè anche in altri anni, avevano mostrato cambiamenti nel suo splendore, ossia *albedo*, di cui eransi date diverse spiegazioni. Ora osservazioni fotometriche eseguite con ogni diligenza in questi ultimi due anni hanno mostrato che *Eros* variava appena di una grandezza e dopo molti e molti mesi. Naturalmente si è dovuto tener conto della fase.

⁎⁎⁎ La Camera dei Deputati di Rumania, ha votata la soppressione dell'Istituto Meteorologico, il quale in 40 anni di esistenza aveva acquistata una bella reputazione, e l'aggregazione del servizio meteorologico come sezione ad un Osservatorio che non esiste ancora. A questo proposito ecco quello che scrive un distinto meteorologo del Belgio, nel *Ciel et Terre*, 1908, pag. 175: " *Alors que* " *dans tous les pays de haute culture, la séparation des étude météorologiques* " *et astronomiques est acquise, la Roumanie revient au passé.* Ce sont là des " événements des plus regrettables à tous points de vue ". La frase in corsivo esprime appunto la tendenza moderna a separare gli Osservatori astronomici dai meteorologici.

ATTI DELLA SOCIETÀ

(Dal Verbale dell'Adunanza generale del 14 maggio 1908).
Presidente prof. Boccardi.

Vien letto ed approvato il verbale della seduta precedente. Indi il Presidente propone l'ammissione a nuovi Soci del prof. Henri Poincaré, professeur à la Sorbonne et membre de l'Institut: del prof. Lebeuf, professeur d'astronomie à l'Université de Besançon et directeur de l'Observatoire; e del sig. cav. Giuseppe Oseletto. L'accettazione è fatta ad unanimità e con viva compiacenza.

Il Presidente passa a dar lettura di una lettera del sig. Comandante Verde di Migliarina, il quale si sta adoperando per riunire a Spezia un numeroso gruppo di Soci; comunica le proprie buone speranze nella volonterosa opera del Comandante Verde. Dà pure notizie del Congresso dei Matematici in Roma, nel quale la Società venne bene rappresentata. Ricorda i Soci là incontrati, fra i quali i chiarissimi proff. senatore D'Ovidio, Pizzetti, Levi-Civita, ecc., ed è lieto di comunicare come in occasione del convegno scientifico gli furono gradite le buone parole, per la nostra *Rivista*, pronunziate da persone autorevoli. A tale riguardo accenna pure a parecchie lettere, lusinghiere per noi, che vengono dall'estero e da ogni angolo d'Italia; ricorda il numero sempre crescente di pubblicazioni pregevoli con le quali la *Rivista* ha lo scambio, e presenta ai Soci una Rivista astronomica scritta in lingua giapponese, la quale desta curiosità.

Infine ricorda, in seguito a dichiarazione del Consiglio, che l'impegno dei Soci è biennale, ed esso non potrebbe esser sciolto da dimissioni date nel biennio.

Ripete il desiderio che ogni Socio cerchi di essere al corrente delle cose della Società, e visto che altri bollettini pubblicano belli articoli di dilettanti, esorta i Soci, anche non scienziati di professione, a dare il loro contributo alla *Rivista*, aggiungendo questo agli altri buoni frutti della Società. Indi rassicura che il bollettino, come l'anno passato, uscirà puntualmente anche nella prossima estate, mantenendo così sempre ininterrotto il legame tra i Soci.

Comunica che la Commissione Scientifica ha aggiunto altri due membri al Comitato di Redazione nelle persone del P. Boddaert, direttore dell'Osservatorio Meteorologico di Moncalieri, e del signor geometra Sormano, presidente della Commissione Solare, i quali, da parecchi mesi, già dànno un valido aiuto alla *Rivista*. Indi, accettate le dimissioni del dottor Chionio da bibliotecario, per cambiamento di residenza, viene eletta, ad unanimità, bibliotecaria la signorina Paola Bonino.

Il Presidente dà poi lettura dei ringraziamenti dell'illustre astronomo Maurizio Hamy di Parigi per le nostre felicitazioni alla sua nomina a membro dell'Accademia delle Scienze.

Il Socio sig. Sormano annunzia che sono entrati a far parte della Commissione Solare il Comandante Verde, il Prevosto Donini e il sig. Lucchini di Firenze, il quale ha eseguiti ottimi disegni; di essi il sig. Sormano si serve nella attuale adunanza ad illustrare la breve comunicazione di alcuni suoi studi fatti nell'ultimo massimo solare. Ricorda che dal 1904 al 1907 le manifestazioni dell'attività solare assunsero proporzioni notevolissime, anzi alcune formazioni rag-

giunsero dimensioni tali che ancora non erano state osservate da quando il Sole forma oggetto di studi sistematici e continuati. Di alcune formazioni caratteristiche che presentarono analogie singolari di forma e sviluppo, egli intrattiene i presenti ricordando i gruppi di macchie dell'ottobre 1904, luglio 1905, maggio 1906, aprile 1908, ecc., assai notevoli specialmente per il modo con cui ebbero origine, quasi identico per tutti. Aggiunge alcune parole per il così detto " effetto Wilsoniano „ che si presenta di osservazione non troppo facile per l'abituale irregolarità delle macchie solari, ma che accurate osservazioni dimostrano molto probabile.

Il Vice-Presidente, prof. Sacco, propone al Consigliere sig. Sormano di riassumere i proprii studi sulle macchie solari in un poderoso articolo che sarebbe di pregio per la nostra *Rivista*.

Il Presidente, prof. Boccardi, prende la parola sull'argomento e domanda se nell'assorbimento dei pori, per parte della macchia principale, si possa vedere una prova della teoria vorticosa delle macchie. Indi intrattiene con brevità i Soci su di una ipotesi formulata recentemente dall'astronomo Barnard. Questi, dall'esame di alcune fotografie a lunga posa di regioni celesti contenenti spazi assolutamente privi di stelle, annunzia, come probabile, che quegli spazi, più oscuri del fondo ordinario del cielo, anzichè essere privi di stelle e di materia cosmica, potrebbero essere oscurati dal prolungamento delle ramificazioni di piccole nebulose, di cui la minor parte è rimasta luminosa, mentre il resto è oscuro. Se fosse così, non si potrebbe dire che alcune regioni del cielo sono assolutamente prive di stelle, perchè sarebbero le masse nebulose oscure ad impedirci la vista di stelle situate dietro a loro.

Dopo cordiale scambio di parole sul dire del nostro Presidente, si toglie la seduta.

P. B.

*
* *

Probabilmente a tutti i nostri Soci è noto con quale alta ricompensa sieno stati coronati i meriti scientifici del nostro illustre consocio prof. Battelli, dell'Università di Pisa, deputato al Parlamento, al quale l'Accademia dei Lincei conferiva il premio reale, per la fisica, in L. 10.000.

La Presidenza della Società, esprimeva a nome di questa, al consocio professor Battelli, l'ammirazione e il vivo compiacimento del nostro sodalizio, il quale è altero di essere irradiato dall'aureola onde è oggi circonfuso il distinto scienziato, e questi rispondeva nei seguenti termini:

Pisa, 19 giugno 1908.

Carissimo Professore,

" Grazie con tutta l'anima delle parole gentili che Ella benevolmente mi ha rivolto, anche a nome della Società Astronomica.

" Certamente nessun incitamento a continuare nel lavoro poteva riuscirmi più efficace di quello che mi viene da Lei e dai colleghi della Società, ed io non avrò mai modo di esprimergliene tutta la mia riconoscenza.

" Accolga un'affettuosa stretta di mano dal *suo aff.mo*

A. Battelli. „

Demaria Giuseppe, *gerente responsabile*.

Torino, 1908. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.